

PERSEIS

**Pratiques en
Evaluation des
Risques
Sanitaires liés à l'
Environnement
Industriel & aux Services**

N° 5 novembre 2005

Bulletin de veille scientifique conçu et réalisé par l'INERIS

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

EDITO

Naissance d'une discipline scientifique : l'expologie

Avec la publication du Plan National Santé Environnement (PNSE), la santé environnementale a acquis droit de cité dans les politiques publiques. La relation entre la santé et l'environnement est très complexe. Traditionnellement, la démarche classique consistait à mesurer la pollution par milieu à un moment donné, en faisant l'hypothèse implicite que cette concentration suffisait à décrire le risque. On sait aujourd'hui que cette approche est largement insuffisante. Mieux comprendre la relation santé-environnement nécessite en effet une meilleure connaissance, à la fois de l'exposition des populations et de leurs caractéristiques. On sait aujourd'hui par exemple que l'exposition de l'enfant n'est pas la même que celle de l'adulte. L'enfant a une exposition par ingestion plus importante. A poids égal, son volume respiratoire est plus élevé que celui de l'adulte. De plus, pour de nombreux polluants, l'enfant est globalement plus sensible que l'adulte, pour la raison principale que son organisme est un organisme en développement. Deux articles analysés dans cette livraison illustrent cette évolution. Le 1^{er} analyse l'apport des différents outils dont on dispose aujourd'hui pour évaluer l'exposition dans l'espace et dans le temps : capteurs environnementaux, Systèmes d'Information Géographique (SIG), capteurs biologiques, génomique et mesures de contamination corporelle¹. La 2^{ème} publication² traite plus spécifiquement de l'apport des SIG. Une nouvelle discipline scientifique se développe, la science des expositions ou expologie, néologisme que j'avais personnellement pris la liberté de forger il y a quelques années pour bien marquer que l'évaluation de l'exposition allait devenir un enjeu scientifique capital.

André Cicoella

Responsable de l'Unité ERSA (Evaluation des risques Sanitaires)

SOMMAIRE

- Nouveautés en ligne p 2
- Caractérisation des émissions p 4
- Contamination des milieux p 6
- Expologie p 7
- Risques p 8

Remarque : certains des articles scientifiques présentés dans les rubriques font l'objet d'une simple traduction des résumés des auteurs et non d'une analyse.

¹ Evaluation de l'exposition personnelle : nouvelles approches pour la santé environnementale
Weis BK, Balshaw D, Barr JR, et al. Env Health Persp 113 (7): 840-848, 2005

² Le rôle des systèmes d'information géographique (SIG) dans l'évaluation géographique et temporelle de l'exposition à la pollution atmosphérique Briggs, D. (2005). J Tox Env Health 68 :1243-1261, 2005

NOUVEAUTES EN LIGNE

France

Derniers rapports en ligne

INERIS (<http://www.ineris.fr/>)

- ✓ Exposition par inhalation au benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) dans l'air
- ✓ Exposition par inhalation au formaldéhyde dans l'air
- ✓ Exposition par inhalation aux aérosols
- ✓ Trichloréthylène, tétrachloréthylène et chlorure de vinyle dans l'air

InVS (<http://www.invs.sante.fr/>)

- ✓ 65 questions-réponses sur les incinérateurs et les dioxines. Plaquette. (21 juin 2005).
- ✓ Etude d'imprégnation par les dioxines des populations vivant à proximité d'usines d'incinération d'ordures ménagères. Septembre 2004 - juin 2006. Plaquette d'information. (21 juin 2005).

AFSSE (<http://www.afsse.fr/>)

- ✓ Epannage aérien de produits anti-parasitaires

EIPPCB (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau)

<http://eippcb.jrc.es>

documents de référence sur les meilleures techniques disponibles

- ✓ Slaughterhouses and Animal By-products 05.05
- ✓ Large Volume Inorganic Chemicals - Solid & Others 06.05
- ✓ Speciality inorganic chemicals 06.05
- ✓ Food, Drink and Milk processes 06.05
- ✓ Ceramics 06.05
- ✓ Waste Incineration 07.05
- ✓ Waste Treatments 08.05

JOURNAL OFFICIEL

France (<http://www.legifrance.gouv.fr>)

- ✓ Circulaire du 17/01/05 relative à la gestion des résidus d'incinération d'ordures ménagère BO MEDD n°2005-7
- ✓ Circulaire du 11/02/05 relative aux installations classées : programme triennal d'actions des DDSV –Relations DRIRE/DDVS BO MEDD n°2005-8
- ✓ Circulaire du 14/02/05 relative aux élevages classés pour la protection de

l'environnement- Bilan de fonctionnement BO MEDD n°2005-8

- ✓ Circulaire du 21/02/05 relative aux installations classées- Application de la réglementation aux plumes et duvets BO MEDD n°2005-8
- ✓ Arrêté du 07/02/05 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et/ou de gibier à plumes et de porcs soumis à autorisation, JO du 01/06/05
- ✓ Circulaire du 22/02/05 relative à l'élimination des déchets d'amiante lié à des matériaux inertes, BO du MEDD N° 2005-13
- ✓ Circulaire interministérielle DGS/SDC7B N° 2005-273 du 25/02/05 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, BO Min.Sante N°2005-273
- ✓ Circulaire du 21/03/05 relative à l'arrêté ministériel du 31/01/04 relatif aux installations de stockage de déchets industriels inertes provenant d'installations classées, BO du MEDD N° 2005-12
- ✓ Arrêté du 04/03/05 modifiant l'arrêté du 12/03/03 relatif à l'industrie du verre et de la fibre minérale JO du 21/05/05
- ✓ Arrêté du 27/04/05 modifiant l'arrêté du 20/04/05 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses, JO du 22/05/05
- ✓ Arrêté du 20/04/05 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique 1433 (installations de mélange ou d'emploi de liquides inflammables), JO du 27/05/05
- ✓ Arrêté du 30/06/05 modifiant l'arrêté du 02/02/98 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement, JO du 07/07/05
- ✓ Arrêté du 30/06/05 modifiant l'arrêté du 02/02/98 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement, JO du 08/07/05
- ✓ Arrêté du 30 juin 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses, JO du 13 juillet 2005

- ✓ Arrêté du 13 juin 2005 modifiant l'arrêté du 10 juillet 1990 relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées et l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, JO du 13 juillet 2005
- ✓ Arrêté du 17 juin 2005 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 2220 Préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine végétale par cuisson, appertisation, surgélation, congélation, lyophilisation, déshydratation, torréfaction, etc., à l'exclusion du sucre, de la fécule, du malt, des huiles et des aliments pour le bétail mais y compris les ateliers de maturation de fruits et légumes, JO du 30 juillet 2005
- ✓ Arrêté du 21/06/05 modifiant l'arrêté du 2/02/1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées soumises à autorisation (plate-formes de raffinage), JO du 27/07/05
- ✓ Décret N° 2005-989 du 10/08/05 modifiant la nomenclature des installations classées, JO du 13/08/05
- ✓ Ordonnance N° 2005-1129 du 08/09/05 portant simplification en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement et d'élimination des déchets, JO du 09/09/05

Etats-Unis

NCEA

<http://cfpub.epa.gov/ncea>

→ September 27, 2005

All-Ages Lead Model (AALM) External Review Draft

→ September 23, 2005

Toxicological Review of Toluene [and IRIS Summary]

→ August 31, 2005

Publication: Air Quality Criteria for Ozone and Related Photochemical Oxidants (Second External Review Draft)

→ August 03, 2005

IRIS Update: Zinc and Compounds Summary added to the IRIS Web Site

→ July 29, 2005

Approaches for the Application of Physiologically based Pharmacokinetic (PBPK) Models and Supporting Data in Risk Assessment (External Review Draft 2005)

→ July 14, 2005

Publication: IRIS Glossary is updated per Tech Panel Report

→ July 11, 2005

IRIS Update: Barium and Compounds Summary Added to the IRIS Web Site

→ July 08, 2005

Publication: An Evaluation Of The Human Carcinogenic Potential Of Ethylene Glycol Butyl Ether (EGBE)

Canada

INSPQ

◆ BISE <http://www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/>

→ Volume 16, numéro 3 - Mai-juin 2005 : actualités, Surveillance biologique de l'exposition aux produits toxiques ; www.eurekapro.info, portail d'accès à l'information spécialisé en santé environnementale.

→ Volume 16, numéro 5 - Septembre-octobre 2005

Ce numéro présente les principaux enjeux du domaine de l'épidémiologie environnementale tels que développés par les conférenciers invités lors du congrès international de l'Association des épidémiologistes de langue française « Environnement et santé ».

IRSSST <http://www.irsst.qc.ca>

✓ Vyskocil, Adolf; Viau, Claude; Tardif, Robert et al., Impact des interactions toxicologiques sur la gestion des situations d'exposition à des contaminants multiples, Études et recherches / Rapport R-425, 2005, 46 pages.

✓ Conférence internationale de la recherche sur le béryllium - Recueil des présentations, Documents généraux Be2005-fr, 2005, 5 pages.

✓ Carrier, Gaétan; Brunet et al., Évaluation de l'exposition humaine aux organophosphorés et des risques associés à l'aide de biomarqueurs urinaires, Études et recherches / Rapport R-406, 2005, 84 pages.

CARACTERISATION DES EMISSIONS

→ Emissions particulaires par les activités de construction

Gregory E. Muleski and Chatten Cowherd and John S. Kinsey
Journal of the Air & Waste Management Association, JUNE 05, Vol. 55, N° 6

Bien que les routes et les activités de construction de bâtiments soient depuis longtemps reconnues en tant que sources d'émissions particulaires aux Etats-Unis, peu de travaux de recherche ont récemment été menés sur leur caractérisation. Cet article présente les facteurs d'émission des PM10 et PM2,5 (particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm et 2,5 µm respectivement) développés à partir d'essais sur des sites de construction pendant la période 1998-2001. La plupart des essais ont été focalisés sur l'activité d'excavation reconnue pour être un contributeur majeur d'émissions de PM dans l'industrie de la construction. Les autres sources testées étaient le chargement des camions, l'utilisation en sous-couches routières de gravats, boues, déchets issus des chantiers de construction. Les effets de l'arrosage pour le contrôle des raclours de route et l'utilisation de tabliers pavés et recouverts de graviers aux points d'accès des sites de construction pour réduire l'évacuation de boues et de déchets ont aussi été étudiés. Les émissions de PM10 issues de l'excavation de terre qui ont été déterminées sont supérieures d'un ordre de grandeur à celles proposées par l'AP-42 provenant d'autres industries. Comme l'on pouvait s'y attendre, les ratios des facteurs d'émission PM2,5:PM10 observés reflètent l'importance des gaz d'échappement des véhicules et les poussières remises en suspension par chaque activité construction. Par contre, les émissions de PM2,5 issues de l'évacuation des boues et déchets étaient bien moins importantes que ce qui était attendu. Enfin, l'efficacité de contrôle de l'arrosage des raclours de routes suit un modèle bilinéaire fonction de l'humidité.

→ Flux d'ammoniac de laiteries : Développement d'une méthodologie de mesure et de facteurs d'émission

Teresa Cassel, Lowell Ashbaugh, and Robert Flocchini
Journal of the Air & Waste Management Association, JUNE 05, VOLUME 55, Number 6

→ Flux d'ammoniac de laiteries : mesures directes et estimation par l'apport alimentaire d'azote

Teresa Cassel, Lowell Ashbaugh, and Robert Flocchini, Crocker Nuclear Laboratory, University of California, Davis, CA
Deanne Meyer
Journal of the Air & Waste Management Association, JUNE 05, VOL. 55, N°6

→ Emissions atmosphériques de mercure liées au stockage de déchets ménagers. I : nouvelles mesures issues de 6 installations en Floride

Steve E. Lindberg, George R. Southworth, Mary Anna Bogle, T.J. Blasing, Jim Owens, and Kelly Roy,
Journal of the Air & Waste Management Association, JULY 05, VOL. 55, N° 7

→ Emissions atmosphériques de mercure liées au stockage de déchets ménagers II: pertes potentielles de mercure atmosphérique avant le stockage

George R. Southworth, Steve E. Lindberg, and Mary Anna Bogle
Journal of the Air & Waste Management Association, JULY 05, VOL. 55, N° 7

→ Impacts du Biodiesel sur l'émission de polluants par un moteur à turbine JP-8

Edwin Corporan, Richard Reich, and Orvin Monroig
Journal of the Air & Waste Management Association, JULY 05, VOL. 55, N° 7

→ Analyse en ligne de la composition de la phase gaz dans une chambre de combustion et des caractéristiques d'émissions particulaires pendant la combustion de bois et de combustibles issus de déchets dans un petit réacteur batch

Ferge, T., J. Maguhn, et al. (2005).
Environmental Science & Technology **39**(6): 1393-1402.

Les émissions particulaires et de composés gazeux pendant la combustion de bois et de combustibles issus de déchets dans un réacteur batch sont étudiées par spectrométrie de masse laser pour l'analyse des gaz et par analyse de la granulométrie pour les aérosols. Un dispositif photoélectrique est de plus appliqué pour la détection des HAP. Les différentes phases de la combustion du bois se distinguent par les profils chimiques des composés gazeux (ex HAP) et la taille des

particules. De plus, les effets sur la taille des particules et sur la composition des gaz de perturbations courtes du processus de combustion résultant d'apports d'air limités sont étudiés. Ce travail indique que les conditions de combustion influencent fortement la distribution de la taille des particules ainsi que l'émission de HAP particulaires.

→ Comportement des naphtalènes polychlorés, dioxines, furanes et dioxin-like PCB lors de la destruction thermique de déchets contenant des naphtalènes polychlorés.

Noma, Y., T. Yamamoto, et al. (2005).

Chemosphere **In Press, Corrected Proof.**

CONTAMINATION DES MILIEUX

➔ Polluants inorganiques associés aux particules d'une zone près d'une installation pétrochimique

Bosco, M. L., D. Varrica, et al. (2005). Environmental Research **99**(1): 18-30.

La région de Gela (Sicile, Italie) possède un des plus grandes raffineries d'Europe ainsi que des puits de pétrole terrestres ou offshore. Cet article étudie dans quelle mesure la raffinerie et la pollution de l'air lié au trafic routier impacte la composition chimique des particules atmosphériques sur la ville de Gela, en utilisant des aiguilles de pins et les poussières urbaines de routes. 41 échantillons d'aiguilles de pins (*Pinus halepensis*) et 2 échantillons composites de poussières de routes, chacun divisé en 6 fractions selon leur taille ont été analysés. Les informations sur la nature et ou l'origine anthropogénique des métaux lourds observés ont été déduites d'une analyse factorielle et de cartographies de distribution des éléments. L'analyse factorielle a identifié 3 principales sources de métaux : sols, trafic routier et émissions industrielles. L'installation pétrochimique semble associée avec l'augmentation des concentrations en As, Mo,

Ni, S, Se, V, et Zn. De façon identique, des concentrations accrues en Cu, Pb, Pt, Pd, Sb, et partiellement en Zn sont étroitement associées au trafic routier. De bonnes corrélations ont été observées entre Ni et V, As et Se, et Pb et Sb. Les cartographies de distribution des éléments, en montrant une décroissance des concentrations en métaux lourds immédiatement dans les terres, confirment que les sources locales jouent un rôle prépondérant dans la pollution par les métaux lourds. Des altérations morphologiques et l'accumulation de phénols ont été observées dans les aiguilles de pins collectées sur des sites caractérisés par un important trafic routier et des émissions industrielles.

➔ Distribution de composés organiques volatils dans un parc industriel de semi-conducteurs à Taiwan.

Chiu, K. H., B. Z. Wu, et al. (2005). Environmental Science & Technology **39**(4): 973-983.

EXPOLOGIE

→ Evaluation de l'exposition personnelle : nouvelles approches pour la santé environnementale

Weis BK, Balshawl D, Barr JR, et al.
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES
113 (7): 840-848 JUL 2005

Les nouvelles technologies et méthodes pour évaluer l'exposition humaine aux substances chimiques, aux facteurs alimentaires et aux modes de vie, aux agents infectieux et autres facteurs de stress fournissent des outils de surveillance sanitaire et améliorent notre compréhension des liens entre l'exposition environnementale et les maladies. Un comité sur le développement de technologies de l'exposition environnementale a été réuni pour identifier les nouvelles technologies et méthodes pour estimer des mesures d'exposition humaine utilisables dans des études de santé environnementale. Le comité a identifié un jeu de méthodes pour mesurer l'exposition externe (environnementale) et interne (biologique) et évaluer les comportements humains qui influencent la probabilité d'exposition aux agents environnementaux. Les méthodes utilisent des capteurs environnementaux, des SIG, des capteurs biologiques, de la génomique et des mesures de contamination corporelle. Chacune des méthodes est discutée : son utilisation actuelle en recherche sanitaire, les points faibles qui caractérisent son développement, sa validation et son applicabilité. Un schéma conceptuel est également présenté pour motiver l'utilisation et la reconnaissance de ces technologies par la communauté scientifique. Le schéma est ciblé sur la compréhension complexe de maladies humaines en utilisant une approche intégrée de l'évaluation des expositions afin de définir des relations spécifiques exposition –maladie et l'interaction des facteurs génétiques et environnementaux dans l'occurrence des maladies. L'amélioration de méthodes d'évaluation de l'exposition aboutira à de meilleurs moyens de surveillance, des interventions ciblées et des programmes de prévention.

→ Le rôle des systèmes d'information géographique (SIG) dans l'évaluation géographique et temporelle de l'exposition à la pollution atmosphérique
Briggs, D. (2005).

Journal of Toxicology and Environmental Health-Part a-Current Issues **68**(13-14): 1243-1261.

→ Revue et analyse des modèles intraurbains d'exposition à la pollution atmosphérique
Jerrett, M., A. Arain, et al. (2005).
Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology **15**(2): 185-204.

RISQUES

→ A national study on the residential impact of biological aerosols from the land application of biosolids.

Brooks, J. P., B. D. Tanner, et al. (2005).

Journal of Applied Microbiology **99**(2): 310-322.

→ Predicting metal uptake and risk to the human food chain from leaf vegetables grown on soils amended by long-term application of sewage sludge.

Datta, S. P. and S. D. Young (2005).

Water Air and Soil Pollution **163**(1-4): 119-136.